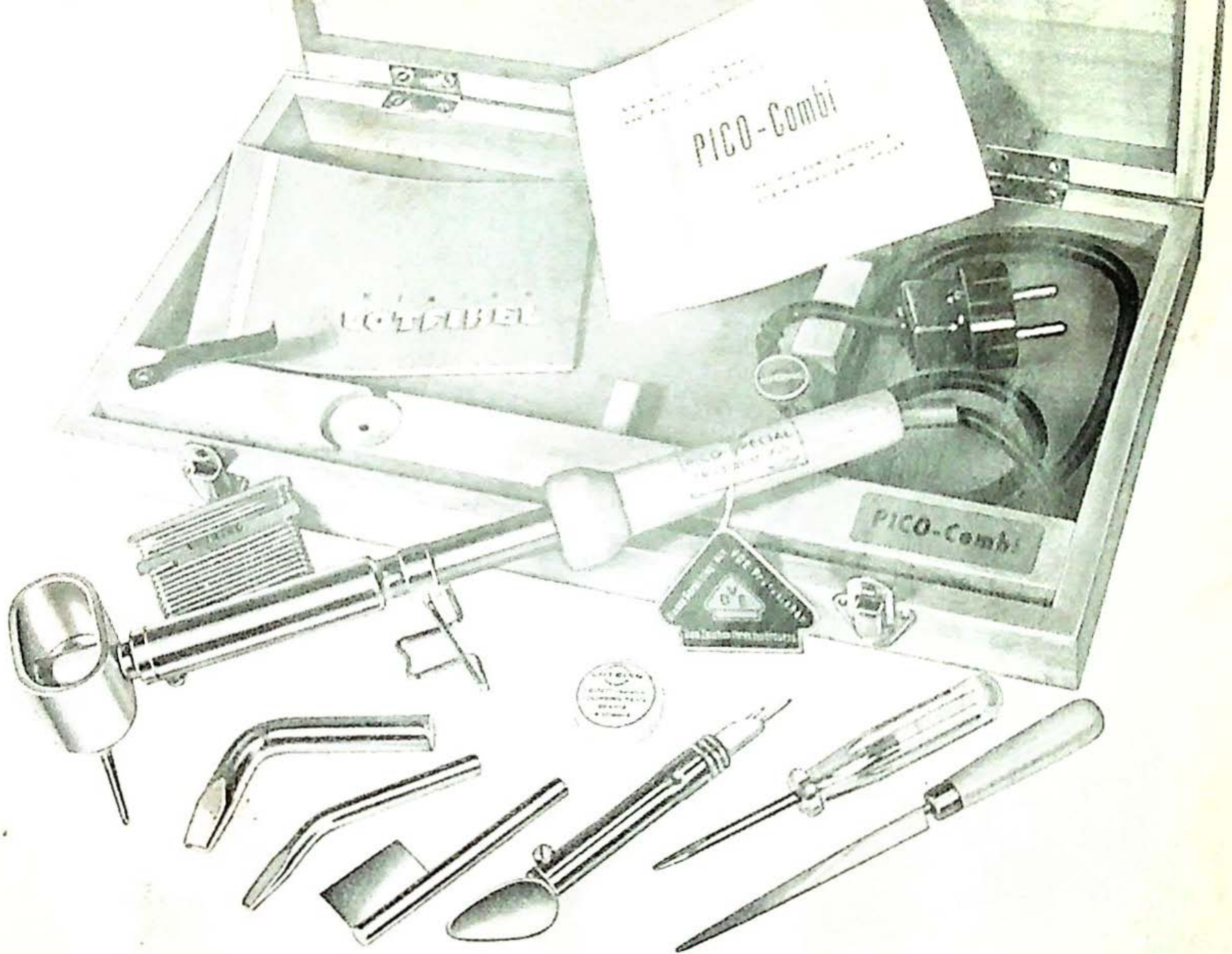
LÖTRING

LÖTFIBEL


PICO-Combi
PICO-Combi

Unsere **„Kleine Lötfibel“** soll Grundbegriffe vermitteln, verlangt also keine Vorkenntnisse. Sie dient nur der praktischen Arbeit.

Im gesteckten Rahmen haben die bisherigen Auflagen nicht nur dem Modellsport, dem Heimwerken, sondern auch der Berufsausbildung genützt. Möge die erweiterte fünfte Auflage gleichfalls ihren Zweck erfüllen!

Im Februar 1962

LÖTRING WERNER BITTMANN
Spezialfabrik moderner elektrischer
Löt-, Schmelz- und Plastikschweißgeräte
Berlin-Charlbg. 2 und Neckartailfingen

Drucksache A 11

Alle Rechte vorbehalten
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit besonderer Genehmigung des Herausgebers
Druck: Buchdruckerei Otto Lentz, Berlin SO 36, Waldemarstraße 70

Jeder kann löten.

Das Löten ist sehr einfach, wenn man sich die Zusammenhänge klargemacht hat. Und weil zur modernen Werkzeugausrüstung ein modernes elektrisches Lötgerät gehört, wollen wir uns mit diesem Kapitel des Handwerkens auch einmal vertraut machen. Ganz gleich, ob wir nur eine elektrische Drahtverbindung oder kleine Blechteile u. dgl. löten wollen, ob zur Reparatur oder um etwas Neues zu schaffen: die Tätigkeit des Lötens mit seinem geringen Aufwand und seinem schnellen Ergebnis bietet einen eigenen Reiz. Das macht auch dem jüngsten Bastler Freude und gibt seiner Phantasie Anregung. Wir können uns also gar nicht früh genug mit dieser Arbeit beschäftigen. Wie wir sehen werden, ist keinerlei Vorbildung erforderlich, sondern nur die Lust am Werken und ein wenig Überlegung bei der Arbeit.

Die einleitende Inhaltsübersicht ist nicht nur ein Hilfsmittel zum schnellen Nachschlagen bei irgend einer Frage; sie zeigt auch, daß es gut ist, wenn wir nicht irgend einen Abschnitt herausgreifen, sondern der Reihe nach jedes Kapitel aufmerksam lesen und erst von Abschnitt V ab das Gelesene in die Praxis umsetzen. Diese einmalige Mühe wird sich lohnen.

Inhaltsübersicht

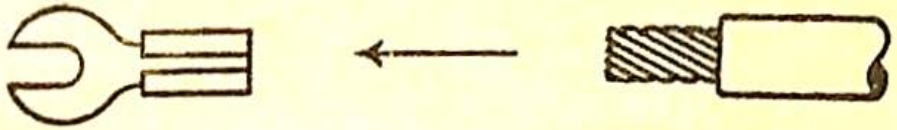
I. Was ist Löten?
II. Was kann man löten?
III. Hilfsstoffe zum Löten.
IV. Das Lötwerkzeug.
V. Wie löten wir?
VI. Mögliche Fehlerquellen.
VII. Die Pflege des Lötgerätes.
VIII. Wissenswertes über „LÖTRING"-Geräte.

I. Was ist Löten?

Unsere Antwort soll allgemein verständlich sein, setzt also keinerlei Fachkenntnisse voraus:

Zwei Metallstücke (A) und (B) (etwa ein Kabelschuh aus Messing oder ein sonstiges Massestück und das Ende einer Kupferlitze) werden durch Einschmelzen einer Zwischenschicht (C), die man L o t nennt, metallisch verbunden, im Gegensatz zu einer mechanischen Verbindung durch Schrauben, Nieten, Verdrallen oder dgl. (Abb. 1 und 2).

Abb. 1



Dieser Vorgang besteht im Grunde genommen aus zwei Teilvorgängen, über die wir uns erst klar werden müssen, bevor wir (siehe Abschnitt V) an die praktische Arbeit gehen.

a) **Verzinnen der Oberflächen**

Das geschmolzene Lot dringt in die Oberfläche, in sein (mit bloßem Auge nicht erkennbares) Metallgefüge ein, verankert sich — bildlich gesprochen — dort beim Erkalten und bildet auf der Oberfläche einen Metallfilm, den wir deutlich erkennen können. Wir sagen, die Fläche ist verzinnt.

Abb. 2 Schematische Darstellung des Lötvorganges (Seiten 5 u. 7)

Lötflächen. einzeln verzinnt - verlötet

b) **Die Lötverbindung**

Bringen und halten wir die nun verzinnten Oberflächen A und B zusammen und erhitzen sie mit unserem Lötkolben genügend, dann schmelzen die beiden Metallfilme (also das Lot) von beiden Seiten in eins zusammen (Abb. 2). Da das Lot aber sowohl bei A als auch bei B in dem Oberflächengefüge verankert bleibt, sind A und B alsdann, d. h. nach dem erneuten Erkalten, unlöslich miteinander verbunden und sind nur durch erneutes Schmelzen der Lotschicht voneinander zu trennen. Dieser umgekehrte Vorgang, das sogenannte Ablöten, kommt bei Reparaturen, beim Austausch eines Bauteiles oft vor.
Das also ist Löten.

Aber wir haben damit erst den Vorgang dargestellt, der sich hier abspielt und den wir uns später zu vergegenwärtigen haben, um Fehler zu vermeiden oder schneller zu erkennen. Auch die beiden folgenden Kapitel dienen diesem Zweck.

II. Was kann man löten?

a) **Fast alle Metalle** und Metallegierungen, mit denen wir es zu tun haben, lassen sich löten; schwieriger liegende Grenzfälle (z. B. das Löten von Aluminium) gehören nicht in die Fibel.

b) **Nur metallisch reine Oberflächen**

Fast jede Metalloberfläche oxydiert mehr oder weniger an der Luft (wir kennen das alle: das Silber z. B. „läuft an"; Kupfer, Messing verfärben sich; bei den gewollten Oxydüberzügen im Kunstgewerbe sprechen wir auch von „Patina"): der in der Luft enthaltene Sauerstoff setzt das reine Metall in Metalloxyd um, welches wie ein Panzer gegen den Lötvorgang wirkt. Wir haben aber ein Gegenmittel, das sogenannte F l u ß m i t t e l, mit dessen Hilfe die Oxydschicht wieder aufgelöst, zurückgeführt, reduziert wird, damit wir metallisch reine Oberflächen erhalten.

III. Hilfsstoffe zum Löten?

a) **Das Lot,** diese bindende Zwischenschicht, besteht für unsere Zwecke im allgemeinen aus einer Weichmetall-Legierung, Zinn-Blei, und wird kurz Lötzinn genannt. (Zinn und Blei heißen wegen ihrer entsprechenden Eigenschaften „Weichmetalle, das Löten mit ihnen wird als „Weichlöten" bezeichnet. Das „Hartlöten" scheidet aus unseren Betrachtungen aus.) Handelsüblich erhalten wir das Lötzinn mit 30 bis 60% Zinngehalt. Das 50—60prozentige Lötzinn schmilzt am leichtesten, „fließt" also schneller bei der Arbeit und wird deshalb in der Elektrotechnik allgemein bevorzugt.

Zinngehalt:	25%	30%	33%	40%	50%	**60%**	90%
schmilzt bei etwa	270°	260°	250°	230°	210°	**190°**	250°

Für unsere Zwecke verwenden wir das Lot in Drahtform, und zwar in einer Stärke von 2 oder nur 1 mm. Es gibt jetzt auch Doppelhaspeln mit 1 und 2 mm zugleich. Das ist natürlich vorteilhaft.

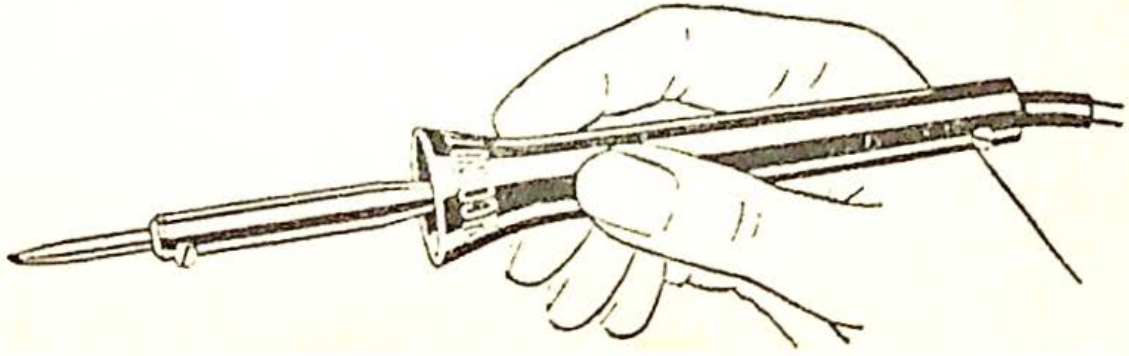
b) **Das Flußmittel**

Es ist für unser Arbeiten sehr bequem, daß das Flußmittel handelsüblich gleich als Kern im Lötdraht enthalten ist! Es besteht aus einem Harzpulver besonderer Zusammensetzung, welches im Augenblick des Lötens, richtiger: im Augenblick des Verzinnens, die Oberfläche metallisch rein beizt, um den im Abschnitt I, a) beschriebenen Vorgang zu ermöglichen. Wir wiederholen:

Grundbedingung für den Erfolg unserer Arbeit ist in jedem Fall die metallische Reinheit der Oberflächen.

Dieser Satz bezieht sich sowohl auf die zu verlötenden Teile als auch auf die Lötkolbenspitze.

PICO 30 TS, das neue Hochleistungs-Feinlötgerät



IV. Das Lötwerkzeug

Wie eingangs erwähnt, setzen wir das elektrisch beheizte Werkzeug voraus. Ein über der Flamme erhitzter Kupferkolben tut es auch noch, wenn er für unsere Arbeit nicht zu klobig ist. Dann gilt das Folgende für den Tag „X" (nächster Geburtstag oder dgl.).

Die elektrischen Lötgeräte haben mit dem Löt-„Kolben" von einst nur noch wenig gemeinsam. Wir unterscheiden sie zunächst nach der Stromquelle:

a) für die Netzspannung aus unserer Wandsteckdose, heute im allgemeinen 220 Volt;

b) für Kleinspannung aus der Autobatterie oder einem entsprechenden Transformator für 6, 12 oder 24 Volt.

Im Fall a) achten wir zu unserer eigenen Sicherheit darauf, daß das mit Schutzkontakt und entsprechendem Stecker ausgerüstete Gerät auch an eine Steckdose mit Schutzkontakt angeschlossen wird. Notfalls fragen wir einen zugelassenen Elektro-Installateur. Im Fall b) sind wir der Sorge enthoben, wenn wir eine Auto- oder

andere, entsprechend starke Batterie besitzen. Das ist natürlich ideal für die Bereitschaft draußen beim Modellsport! Eine Taschenlampenbatterie genügt natürlich nicht. Im geschlossenen Raum dagegen ist der Modellbahntrafo vorzuziehen, zumal wir mit ihm die Spannung und damit unsere Lötleistung regulieren können; in Grenzen, versteht sich, wie die anschließende Tabelle zeigt.

Anschlußmöglichkeiten für PICO Pen 12 Watt

Kleinspannungs-Lötgerät mit Steck-Heizelement
wahlweise für 6, 12 oder 24 Volt

Heizelement geprägt für ... Volt	Erforderliche Stromquelle für ... Ampere Belastung	Zulässige Regulierung von/bis ... Volt	ergibt eine Leistung von ... Watt
6 V	2 A	5 – 7 V	ca. 8 – 16 W
12 V	1 A	10 – 14 V	„ 8 – 16 W
24 V	0,5 A	22 – 26 V	„ 10 – 14 W

Es bedarf also nur eines geringen Mehr an Spannung, um die Lötleistung gleich wesentlich zu erhöhen. Mit erhöhter Leistung

sollten wir im Interesse der Lebensdauer des Heizdrahtes grundsätzlich nur kurzzeitig arbeiten und nach der Arbeit gleich zurück-, besser gleich ausschalten, zumal die Anheizzeit bei einem solchen Gerät im Bleistiftformat sehr kurz ist (PICO Pen knapp eine Minute!). — Die Tabelle zeigt auch, welcher Art die Stromquelle zu einem vorhandenen Lötgerät sein muß.

Das Gerät PICO-Pen bewältigt spielend alle normalen Kontaktlötungen und braucht nur 12 Watt, ein Netzgerät gleicher Lötleistung dagegen im allgemeinen mindestens 25 Watt. Wie erklärt sich das?

Wir müssen unterscheiden zwischen der aufgewendeten Energie (= Stromverbrauch) und der genutzten Energie (= Lötleistung an der Kupferspitze). Die Differenz ergibt sich aus dem Wärmeleistungsverlust auf dem Weg vom Heizdraht zur Spitze. Und dieser Verlust kann s e h r verschieden sein, je nach dem Fabrikat, vom Vergleich mit veralteten Bauarten ganz abgesehen. Und da beim Kleinspannungsgerät weniger Isolierung nötig ist, kann es kürzer, zierlicher gebaut werden und verliert nicht so viel an Wärmeleistung; daher also der minimale Stromverbrauch sowie die kürzere Anheizzeit und schnellere Abkühlung. Der Vollständigkeit

halber vermerken wir am Rande, daß Kleinspannung für größere Lötkolben aus verschiedenen Gründen entfällt. Die Erklärung dafür liegt außerhalb unserer Betrachtungen.

Wir erkennen folgerichtig, daß die Auswahl eines Lötgerätes allein nach dem Stromverbrauch nur sehr bedingt richtig ist. Der Wirkungsgrad, die Lötleistung der LÖTRING-Geräte ist nach den kritischen Ermittlungen seitens der Industriewerke am Fließband und im Labor besonders hoch. Darauf aufbauend lassen sich Faustregeln für die Beschaffung aufstellen:

Größenordnung der Arbeit	LÖTRING-Stromverbrauch (Watt) bei Netzspannung	Kleinspannung
Verlöten von Schaltdrähten, untereinander, an Lötösen, Kabelschuhe, auch kleine Massebuchsen u. dgl.	25	10—12
Reihenlötungen erstgenannter Art	25—80	12—15
Universalkolben für kleinere Arbeiten	100	entfällt
wie vor, stärker, auch Blechstücke bis 1,5	120—140	entfällt

V. Wie löten wir?

Wir kennen nun den Vorgang, der sich beim Löten abspielt, wir wissen das Wesentliche über das Werkzeug und die Hilfsmittel dazu und können uns nun der praktischen Arbeit zuwenden.

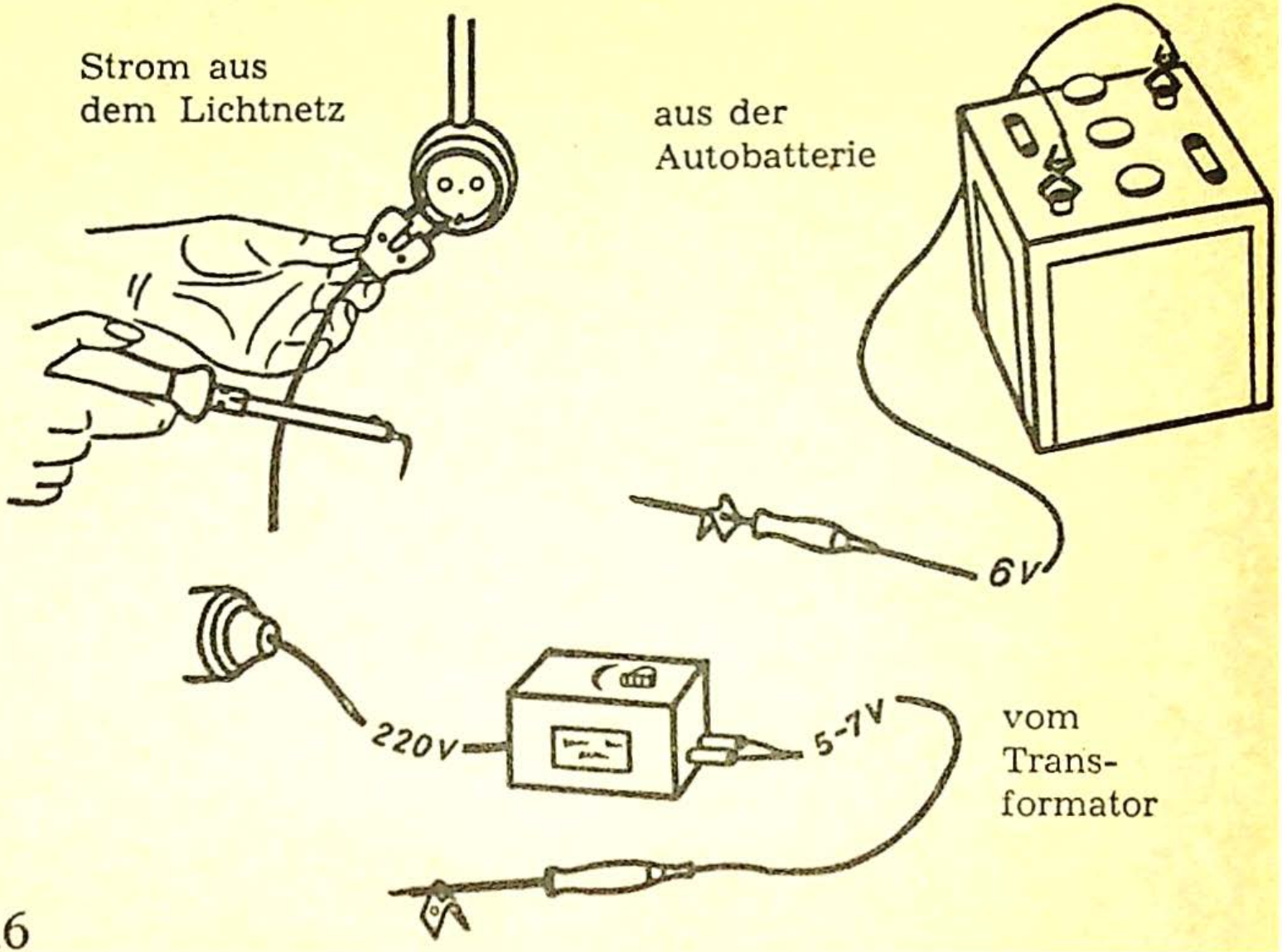
a) **Vorarbeiten**

Als erstes vergleichen wir, ob unser Lötgerät mit der Voltzahl gezeichnet ist, an die wir es anschließen wollen.

Dann schließen wir an, stecken also den Stecker in die Wandsteckdose bzw. schließen bei Schwachstrom an unsere entsprechende Stromquelle an (Abbildung 3) und bereiten unsere Lötstellen vor, solange der Kolben anheizt. Das dauert je nach der Bauart und Größe knapp 1 Minute bei Kleinspannung, 2 bis 3 Minuten bei Netzspannung.

Haben wir alles beieinander? Schutzunterlage für den Tisch, kleine Drahtbürste, feines Schmirgelleinen, Dreikantschaber, kleine Feile oder dergl., kleine Zange und, immer gut für Kolben und Lötstelle, ein kleiner Wischlappen — das sollte griffbereit daliegen.

Abb. 3 Anschluß des Lötgerätes



Wir haben natürlich die Kolbenspitze metallisch blank gemacht und tun dasselbe jetzt mit den Lötstellen; denn das Flußmittel, von dem wir sprachen, ist in der Wirkung nicht so kräftig, daß es eine stärkere Oxydschicht (oder gar eine Schmutzkruste) wegbeizen kann.

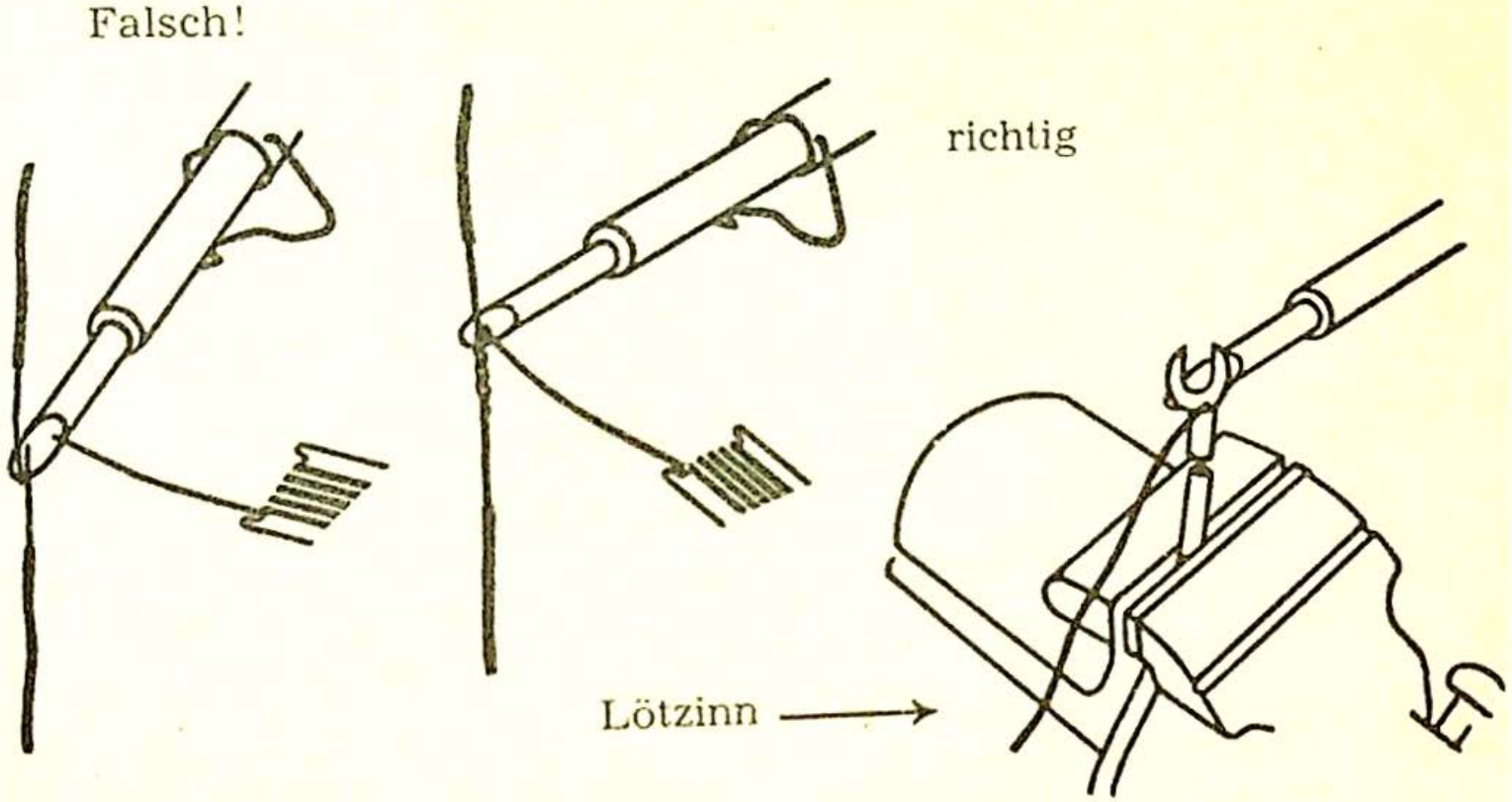
Inzwischen ist unser Lötkolben wahrscheinlich schon warm geworden. Wir passen aber während unserer Vorbereitungen auf und halten von Zeit zu Zeit das Lot an die Lötspitze: Wenn das Zinn gerade anfängt zu schmelzen, wenn es noch „schmiert", dann haben wir den günstigsten Zeitpunkt, um sie zu verzinnen. Wartet man länger, dann ist die Oberfläche durch die Wärme vielleicht schon übermäßig oxydiert, so daß wir noch einmal den Schaber oder dergl. zu Hilfe nehmen müssen (s. Abschnitt II, b). Wir führen nun den Lötdraht an die Lötspitze. Mit dem Lot schmilzt das Flußmittel; es beizt die berührte Stelle metallisch rein. Man erkennt das daran, daß der Zinntropfen dort gleich haftet und nicht wegrollt. — So benetzen wir die Spitze ringsherum, auch an den Kanten, bis sie lückenlos mit einem Lotfilm überzogen ist. Wenn wir jetzt mit einem Lappen darüberhuschen, werden wir überrascht

sein, was für eine saubere Verzinnung wir zustandegebracht haben! Das Ganze geht in Sekunden vor sich. Je weniger Lötzinn wir dabei verbraucht haben, um so geschickter sind wir gewesen. Vielleicht müssen wir das Verzinnen später wiederholen, wenn wir mehr zu löten haben; denn auch diese Lotschicht oxydiert an der Luft immer wieder; ganz abgesehen von verbrannten Harzrückständen. Es genügt hier aber vielfach schon, kurz mit der Spitze über den bereitliegenden Lappen zu wischen.

b) **Wir verzinnen**

nun hintereinander die zu verlötenden Teile. Wir setzen dazu die verzinnte Lötkolbenspitze, zum schnelleren Wärmeübergang möglichst flächig und nicht nur mit der Kante, aber ohne Drücken und Reiben auf und setzen den Lötdraht kurz auf die Lötstelle; nicht auf die Lötkolbenspitze, weil sonst das Flußmittel sein Ziel gar nicht erst erreichen, sondern sich wirkungslos vorzeitig verflüchtigen würde. Siehe auch Abb. 4.

Abb. 4 Erläuterungen zu Abschnitt V b



Wir können vorteilhaft auch mit dem Kolben von der einen, mit dem Lötdraht von der anderen Seite herangehen, so daß das Lötobjekt zwischen Kolben und Lötdraht liegt und dieser seine Schmelzwärme indirekt über das Lötobjekt erhält. Wir übersehen auf diese Weise besser den Vorgang und die gebotene Dosierung von Lot (Abb. 4). In jedem Fall achten wir darauf, daß nur soviel Lötdraht wie nötig abgenommen wird; ein großer Zinnbatzen ist keine Empfehlung für „gekonntes" Löten.

c) **Das Verlöten**

der Teile miteinander ist jetzt kein Kunststück mehr. Wir blättern noch einmal zurück (Abschn. I, b). Klar: wir brauchen jetzt nur A und B zusammenzuhalten und die Lötspitze daraufzusetzen, bis die Lotfilme sichtbar zusammengeschmolzen sind. Dann legen oder hängen wir unser Gerät mit Hilfe des praktischen Schwenkfußes weg und halten die Teile unbewegt zusammen, bis das Lot erstarrt ist. So erzielen wir eine einwandfreie Lötverbindung. Wir bürsten oder wischen sie notfalls noch sauber und entfernen damit etwaige Rückstände von Flußmittel.

Wie bei dem zu Beginn unserer Beschreibung angeführten Beispiel A und B werden meistens nichtebene Stücke vorkommen, Drähte und Litzen vor allem. Zum besseren mechanischen Halt solcher Lötstellen werden wir noch einen Tropfen Zinn mit der Lötkolbenspitze auf die Lötstelle bringen, damit die Fugen zwischen A und B ausgefüllt werden und so eine größere Bindefläche entsteht

Abb. 5

größere Bindefläche

Das Lötfett

Wir haben es bisher absichtlich noch nicht erwähnt; denn wenn der Arbeitsablauf so erfolgt, wie wir es hier beschrieben haben, dann brauchen wir kein Lötfett. Elektrische Kontakte werden grundsätzlich ohne Lötfett gelötet! Es ist in der Beizwirkung meist kräftiger als unser Harzpulver im Lötdraht; es soll notfalls nachhelfen, vor

allem beim Verzinnen der Lötkolbenspitze, wenn sie nicht mehr neu, wenn sie vielleicht schon etwas abgenutzt, „verbrannt“ ist. Nehmen wir Lötfett für die Lötstelle selbst, dann bringen wir es natürlich nicht auf die Lötkolbenspitze (vergl. Abschnitt V, b), sondern mit einem Hölzchen oder dergl. auf die Lötstelle oder stippen das Teil kurz ein wenig in das Lötfett. Wir müssen aber besonders Obacht geben, daß Rückstände nachher sauber entfernt werden.

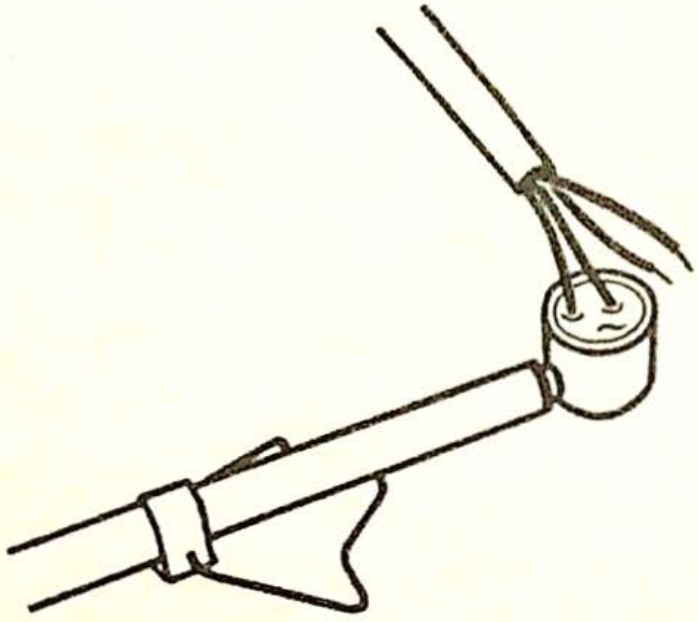


Abb. 6 Verzinnen im Lötbad

Ein Überschuß könnte im Laufe der Zeit chemische Zersetzungen und so auch bei elektrischen Verbindungen Störungen hervorrufen. Dem Berufspraktiker sind diese Dinge bekannt.

Verzinnen im Lötbad

Draht- und Litzenenden lassen sich sehr schnell durch Eintauchen in ein sogenanntes Lötbad (statt Lötspitze ein kleiner Zinnbehälter, in dem das Zinn schmilzt) verzinnen. Man stippt das Drahtende vorher ein wenig in spiritusgelöstes Kolophonium (in Lötfett wiederum nur, wo es vertretbar ist), und dann ca. 1—2 Sekunden in das flüssige Lötzinn (Abb. 6). Die Verzinnung und Verlötung der einzelnen Adern miteinander erfolgt augenblicklich. Nach dem Herausziehen wischen wir überschüssiges Zinn ab, bevor es erstarrt ist. Haben wir kein Lötbad zur Hand, dann legen wir den Draht, die sauber verdrillte Litze, mit Flußmittel benetzt, auf die mit Lötzinn angereicherte Lötspitzenfläche. Augenblicklich umfließt der Zinntropfen von unten her alle Adern, verzinnt sie und verbindet sie gleichzeitig.

VI. Mögliche Fehlerquellen

So, wir sind fertig, und wenn nicht gerade ein kleiner Kobold dazwischen sitzt, muß das Ergebnis tadellos sein. Wir wollen aber sicher gehen: Welche Fehlerquellen sind möglich?

a) **An der Lötstelle**

1. Die Lötstellen sind nicht ganz sauber, sind nicht richtig verzinnt worden (vgl. I, a und V, b).
2. Wir haben beim Erkalten der fertigen Lötstelle nicht ruhig gehalten (vgl. V, c).
3. Vorzeitiges Verflüchtigen des wirksamen Flußmittels (vgl. V, b).

b) **Am Lötmittel**

Hilfsstoffe unbekannter, zweifelhafter Herkunft (z. B. übriggebliebene Ersatzmittel aus rohstoffarmer Zeit). Wir verwenden besser bekannte Markenerzeugnisse (z. B. LÖTRING, FLUITIN). Wir würden sonst am verkehrten Ende sparen.

c) **Am Lötwerkzeug**

1. Der Lötkolben ist für die Arbeit zu groß oder zu klein. Mit 25 Watt kann man normalerweise außer einer dünnen Folie kein Blech löten. Auch sonst gibt es Grenzfälle mit sogenannten kalten Lötstellen, die nicht halten, weil der Wärmenachschub nicht dem Wärmebedarf entspricht.
2. Die Spitze ist nicht sauber verzinnt.
3. Wackelkontakte, an der Zuleitung, an der Steckdose oder im Lötwerkzeug selbst.
4. Unsachgemäße Behandlung des Werkzeuges.

VII. Die Pflege des Lötgerätes

Mit einer Pinzette gehen wir anders um als mit einer Kneifzange, mit einem Feinlötgerät anders als mit dem Löt-„Kolben" von einst. Vergessen wir das, schaden wir uns selbst.
Hier einige Ratschläge dazu:

1. Das Lötgerät ist zum Löten da; es ist weder eine Brechstange oder Hammerersatz noch ein geeignetes Objekt zum Untersuchen, zum Auseinandernehmen. Das überläßt man im Repa-

raturfall besser dem Fachmann. Wer aber seinem Untersuchungsdrang nicht widerstehen kann, riskiert Reparaturkosten; denn bei eigenmächtigem Eingriff in ein Elektrogerät erlischt jede Garantie!

2. Das Kupferstück bedarf besonderer Fürsorge. Es wird nach der Arbeit je nach seinem Zustand sauber abgewischt, gebürstet, geschabt oder gefeilt. Wir nehmen es dazu immer heraus, ebenso wie zum Nachfeilen oder Nachhämmern der Spitze. Und wir entfernen etwaige Zunder-(Oxyd)Reste aus der Kernhülse durch Ausschütteln oder mit einem kleinen Rohrbürstchen. Wir achten auch darauf, daß der Kupferschaft nicht deformiert wird. — Verfahren wir jedesmal so, nachdem das Gerät vom Strom abgeschaltet ist, dann kann es nicht passieren, daß die Kupferspitze festbrennt. Dann brauchen wir für unsere Zwecke auch nicht die teueren zunderfesten Kupferstücke, die ursprünglich nur für den gewerblichen Dauerbetrieb bestimmt sind, wo das Lötgerät unabhängig von größeren oder kleineren Lötpausen von früh bis abends eingeschaltet bleibt.
3. Die enge Bauart, die geringen Wandstärken des modernen Feinlötgerätes verlangen zur Vermeidung von vorzeitigem Ver-

schleiß, daß das Kupferstück während der Beheizung im Heizelement verbleibt und auch nicht teilweise (etwa zur Verlängerung oder gar zur Wärmeregulierung) herausgezogen wird. Wir achten auch darauf, wenn wir es nach dem Säubern wieder einsetzen.

4. Wir feilen das Kupfer nicht mehr, als unumgänglich nötig ist. Dagegen können wir es beliebig an der Spitze hämmern, wenn wir ihm eine uns geeignetere Form geben wollen, aber: nicht unnötig lang ausziehen, die Lötleistung nimmt sehr schnell ab, wird unter Umständen zu gering, die Wärme staut sich, die Kupferspitze zundert mehr als nomal. Je gedrungener wir die Spitze verwenden können, um so besser; die einfach schräg abgeschnittene Ovalform (Abb.) ist in dieser Hinsicht am vorteilhaftesten und ergibt die beste Lötleistung bei einer bestimmten elektrischen Heizleistung.

Abb. 7

Die Spitzenform mit der höchstmöglichen Lötleistung

5 Wir passen auf, daß nicht Flußmittel oder dergl. am Kupferstück herunter- und womöglich in die Kernhülse läuft. Diese Reststoffe verbrennen bzw. verkohlen dann, bilden Krusten und erschweren oder verhindern ein Herausnehmen der Spitze.

6 Sitzt das Kupfer infolge einer Unvorsichtigkeit doch einmal fest, dann nehmen wir lieber die Einsendung an die Fabrik in Kauf, als daß wir durch Gewalt (z. B. beim Einspannen in den Schraubstock) noch mehr riskieren.

7. Wie schon vermerkt, verwenden wir Lötfett nur bedingt und sehr vorsichtig. „Säurefrei" gilt nur für das Material, wie wir es einkaufen. Beim Lötprozeß entstehen schwache Säuren. Rückstände können schädlich werden. Keinesfalls lassen wir uns für unsere Zwecke auf Lötwasser oder Lötöl ein. Oder wir müssen schon sehr gut Bescheid wissen, wofür und wie. Ebenso wenig hat der Salmiakstein beim Kleinlötgerät noch etwas zu suchen.

8. Kupferspitze nur an der Luft abkühlen lassen. Soll es schneller gehen, dann besser durch Ablage auf einem größeren Metallstück; keinesfalls aber in Wasser abschrecken.

9. Das Lötgerät gehört zu den Dingen, die man möglichst nicht verborgt. Wir haben keine Kontrolle, was damit geschehen ist, und sehen die Bescherung meistens zu spät.

Wir haben nun erfahren, wie man lötet, wie man sein Lötgerät pflegt. Wir können unsere Fibel schließen.

Nach dem Kennen kommt das Können. Wenn nicht alles auf Anhieb so glatt geht, wie es hier zu lesen ist, dann trösten wir uns mit der alten Weisheit:

„ÜBUNG MACHT DEN MEISTER!“

VIII. Wissenswertes über LÖTRING-Geräte

Jede Spezialität hat ihre konstruktiv und auch fertigungstechnisch besonderen Eigenschaften. Wir sollten bei einem solchen Werkzeug noch weniger als sonst am falschen Platz sparen. Das Gute erweist sich letztlich als das Wertbeständigere.

Wir lassen die Hauptmerkmale der wichtigsten LÖTRING-Modelle folgen, soweit es für die Praxis sinnvoll erscheint.

Als Kennzeichen fast aller Typen sehen wir den Schwenkfuß unverlierbar am Gerät. Wir können das Gerät abstellen oder anhängen, ohne nach einer Unterlage suchen zu müssen. Mit dem Daumen der arbeitenden Hand können wir den Schwenkfuß in Stellung bringen und auch zurückholen. Er stört also nicht.

PICO-Pen. Dieses Gerät für Kleinspannung im Bleistift-Format, mit dem wir alle Kontaktlötungen bewältigen können, besitzt ein Heizelement (= Vorderteil des Gerätes) mit Zentralsteckkontakt, der federnd in das als Steckbuchse ausgebildete Griffstück

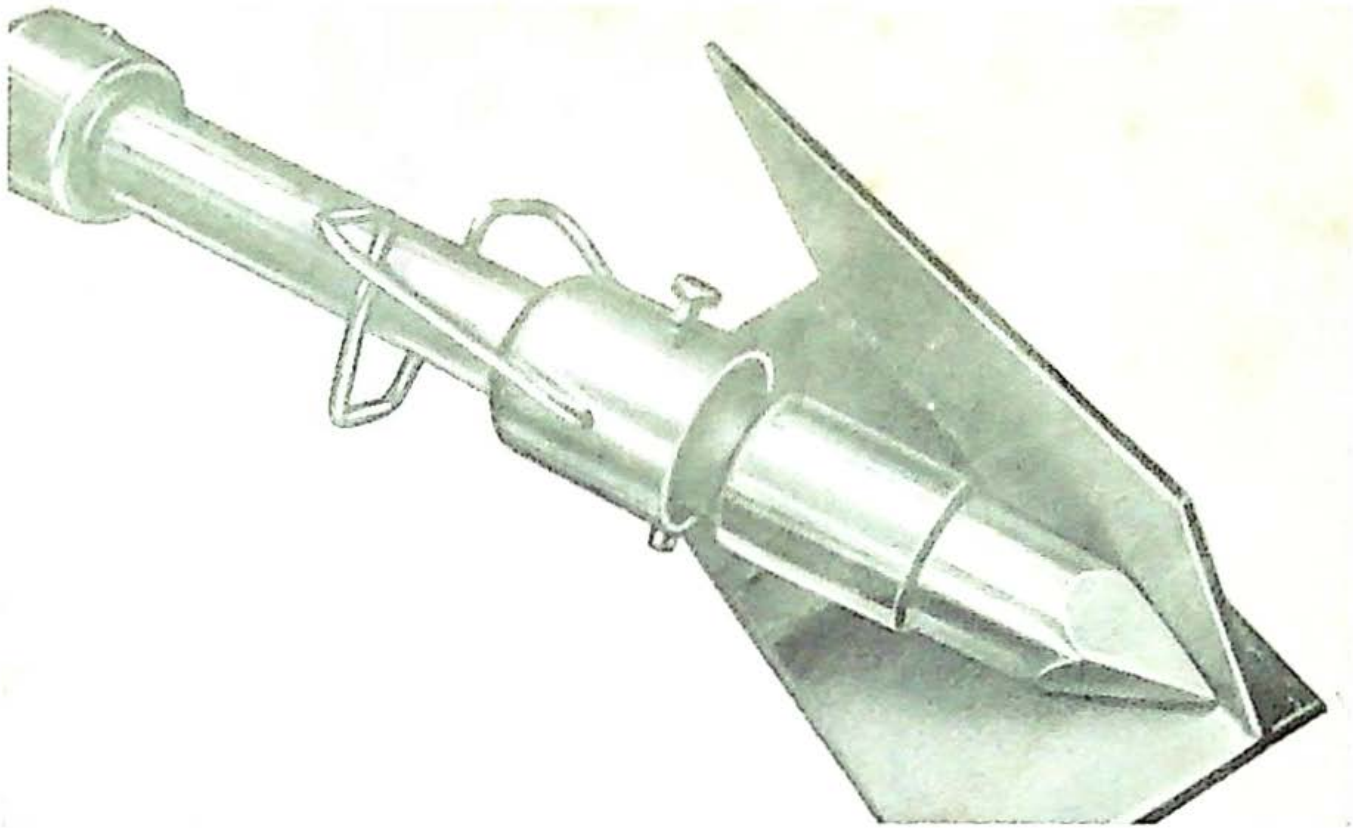
gesteckt wird. Nach Bedarf kann für tiefliegende Lötstellen eine Verlängerung dazwischengesteckt werden. Für Labor, Außendienst und Modellsport haben wir die PICO-Pen-Kassette, die das Gerät mit mehreren Lötminen (2,5 und 4 mm ∅) und allem Lötzubehör enthält und, nicht größer als eine Tabakdose, in jede Anzugtasche paßt.

PICO-Special. Diese, aus der Type PICO-Export ursprünglich für die industrielle Löttechnik weiterentwickelte und patentierte Bauart erfreut sich auch beim Heimwerker trotz des etwas höheren Preises immer größerer Beliebtheit, da das Griffstück vier verschieden starke Steckheizelemente (25, 50, 80 und 120 Watt) aufnehmen kann. Wir können mit einer Stärke anfangen und weitere Einsätze nach Bedarf zukaufen. Ein weiteres Heizelement nimmt verschieden geformte Arbeitsstücke zum Schmelzen von Schellack und Schweißen bzw. Schneiden thermoplastischer Kunststoffe auf (siehe Sonderdrucksache hierfür). So entwickelte sich folgerichtig eine entsprechend universelle Löt-, Schmelz- und Plastikschweiß-Garnitur in gediegenem Holzetui (PICO-Combi), die die passende Ergänzung zur modernen Werkstattausrüstung bildet.

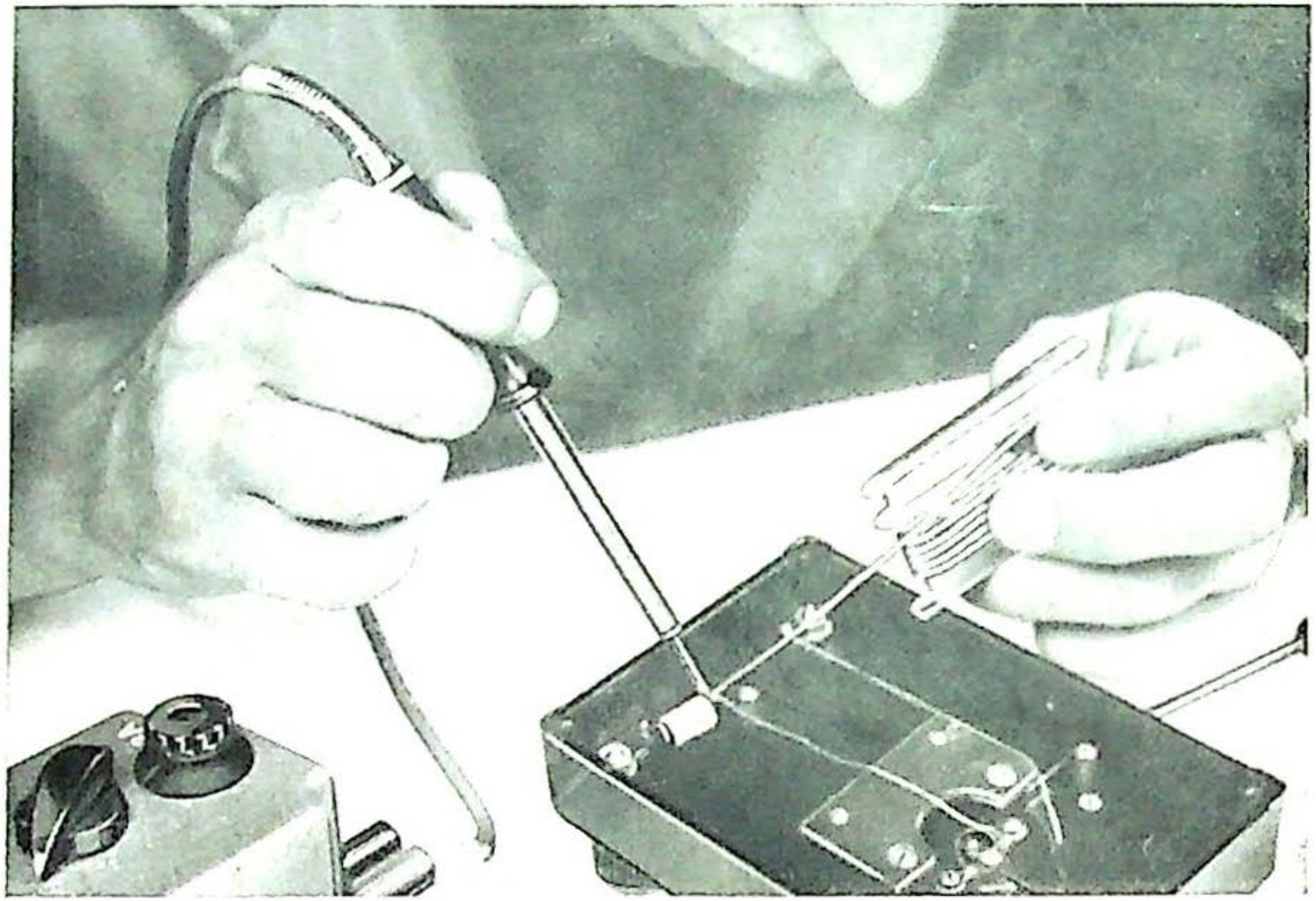
OPTIMUS. Wer einen kräftigen, schnellheizenden Universal-Kolben für die Hauswerkstatt braucht, wird überrascht sein von der hohen Lötleistung, dem geringen Stromverbrauch und der kurzen Anheizzeit. Bei dieser ebenfalls patentierten Handwerker-Type liegt der Heizkörper im Arbeitskopf selbst; dieser besteht aus einer zunderfesten Speziallegierung.

PICO-Plaster. Dieses kleine Gerät mit ca. 30 Watt Verbrauch besitzt einen Reinsilberstift zum Schneiden und Modellieren von Styropor-Hartschaumplatten. Es bietet sowohl für das beruflich dekorative Schaffen wie für das schöpferische Gestalten im Modellbau, im Schulbetrieb usw. zahllose Möglichkeiten der Verwendung und der phantasievollen Betätigung. Die Werkzeuggarnitur enthält verschiedene Minen und Zubehör und wird auch mit einem Sortiment von Materialplatten verschiedener Stärken in einer Geschenkgarnitur „PICO-Plasto" geliefert.

LÖTRING



Mühelos lötet **OPTIMUS** mit 140 W ein solches Ms-Blechstück von 1,5 mm Stärke!



PICO-Pen für 6, 12 oder 24 Volt mit dem Zentralsteck-Heizelement ist unentbehrlich im Labor, für die Modellbahn, für den Schiffs- und Flugmodellbau (Fernsteuerung!) und dergleichen